

Feline infeksiyöz peritonitisli kedilerde bazı hematolojik ve biyokimyasal parametrelerin araştırılması

Hasan Barış CENGİZ¹, Halil İbrahim GÖKÇE²

¹Yaşam Veteriner Kliniği, Antalya/TÜRKİYE

²Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Burdur/TÜRKİYE

Anahtar Kelimeler:

biyokimya
feline infeksiyöz peritonitis
hematoloji

Key Words:

biochemistry
feline infectious peritonitis
haematology

Geliş Tarihi: 05.09.2019

Kabul Tarihi: 31.10.2019

Yayın Tarihi: 31.12.2019

Makale Kodu: 615750

Sorumlu Yazar:

Hİ. GÖKÇE

(higokce@mehmetakif.edu.tr)

ORCID:

HB. CENGİZ: 0000-0002-7384-6646

Hİ. GÖKÇE: 0000-0002-4458-6671

ÖZ

Araştırmanın amacı feline infeksiyöz peritonitisli (FİP) kedilerde bazı biyokimyasal ve hematolojik parametrelerin araştırılmasıdır. Ayrıca kuru form ve yaş form FİP'li kediler arasında analiz edilen bu parametrelerde farklılıkların belirlenmesi de hedeflenmiştir. Çalışmada klinik belirtiler gösteren, sadece Feline Coronavirus (FCoV) Ag veya FCoV Ab pozitif olan 20 adet (çalışma grubu) ve klinik olarak sağlıklı tüm testlerden negatif olan 10 adet (kontrol grubu) kedi kullanıldı. Ayrıca, klinik ve nekropsi bulguları ışığında 20 FİP'li kedi eşit olarak kuru ve yaş form FİP'li olarak iki gruba ayrıldı. Bu hayvanların klinik muayeneleri, hematolojik ve biyokimyasal analizleri yapılarak elde edilen değerler kayıt altına alındı. Çalışmada, yapılan klinik muayenede FİP'li kedilerin sadece solunum sayılarının kontrol grubuna göre daha yüksek olduğu ($p<0.01$), kalp frekansı ve rektal derecelerinde ise önemli farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. Yapılan hematolojik analizler sonucunda FİP'li kedilerin total lökosit (WBC) ($p<0.01$), granulosit ($p<0.01$) ve monosit ($p<0.01$) sayılarında kontrol grubuna göre önemli düzeyde artışların olduğu buna karşın total eritrosit ($p<0.01$) ve lenfosit sayıları ($p<0.05$) ile hemoglobün (HGB) konsantrasyonlarının ($p<0.05$) ise kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır. Biyokimyasal analizler sonucunda FİP'li kedilerin alanin aminotransferaz (ALT) ($p<0.01$), laktat dehidrojenaz (LDH) ($p<0.05$), alkalen fosfataz (ALP) ($p<0.05$), total bilirubin (TB) ($p<0.01$), total protein (TP) ($p<0.05$) ve globülin (G) ($p<0.001$) değerlerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek, albumin (A) ($p<0.05$) ve A/G ($p<0.001$) oranının ise daha düşük olduğu saptandı. Kuru formda bulunan kedilerin BUN, TP, A, G değerlerinin yaş formda bulunan kedilerin değerlerine göre daha yüksek, A/G oranının ise daha düşük olduğu belirlendi. Sonuç olarak, bu çalışmada elde edilen bulgular FİP'li kedilerin hematopoetik sistemi yanında karaciğer ve böbrek fonksiyonlarında bu infeksiyondan negatif yönde etkilendiğini ortaya koymaktadır.

Investigation of some hematologic and biochemical parameters in cats with infectious peritonitis

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate some hematologic and biochemical parameters in cats with feline infectious peritonitis (FIP). In addition to these, the differences in these parameters between dry and wet form of FIP was also evaluated. In the study, 20 cats, showing clinical symptoms of FIP and positive to only either FCoV Ag or FCoV Ab were used. Ten healthy cats negative to FCoV Ag and FCoV Ab tests were also used as Control group. According to the clinical and necropsy findings, 20 cats with FIP were divided into two groups equally as dry and wet from FIP. The cats were clinically examined, hematologic and biochemical parameters were analysed and all the obtained parameters were recorded. In cats with FIP, only respiratory rates were found to high compared to that of the control group ($p<0.01$), whilst there were no statistically significant differences between heart frequency and rectal degrees. As a result of haematological analysis, total leucocyte (WBC) ($p<0.01$), granulocyte ($p<0.01$) and monocyte ($p<0.01$) values of cats with FIP showed significant rises when compared to the control group. In addition to that, total erythrocyte ($p<0.01$) and lymphocyte ($p<0.05$) counts and hemoglobin (HGB) concentrations ($p<0.05$) were significantly lower than those of control group. Results of the biochemical analyses showed that, there were statistically significant increases in alanine aminotransferase (ALT) ($p<0.01$), lactate dehydrogenase (LDH) ($p<0.05$), alkaline phosphatase (ALP) ($p<0.05$), total bilirubin (TB) ($p<0.01$), total protein (TP) ($p<0.05$) and globulin (G) ($p<0.001$) levels of cats with FIP when compared to those obtained from control group. Whereas, albumin (A) ($p<0.05$) and A/G ($p<0.001$) ratios were found to be significantly lower in cats with FIP than that of control cats. BUN, TP, A, and G values of cats with dry form FIP were higher than cats with wet form FIP, whereas their A/G ratio were found to be lower than that of cats in wet form. In conclusion, the results of the present study indicate that, in addition to effect on hematopoetic system, liver and kidney functions were also negatively effected in cats with FIP.

GİRİŞ

Coronavirüsler hem insanlarda hem de hayvanlarda hafiften son derece şiddetli ve öldürücü infeksiyonlara kadar değişen bir hastalık tablosuna sahiptir. Coronavirüsler yoğun olarak gastroentestinal ve solunum sistemi infeksiyonlarına neden olurken bazı Coronavirüsler ise ensefalitis ve hepatitis gibi diğer organ infeksiyonlarına da neden olmaktadır (1-9). Coronavirüslerin mutasyon ve türler arasında bulaşma yeteneğinin olması nedeniyle bu virusa karşı korunma ve kontrol yöntemlerinin uygulanması son derece güçtür. Son zamanlarda Coronavirüsler tarafından oluşturulduğu anlaşılan Middle East Respiratory Sendrome (MERS) ve Severe Acute Respiratory Sendrome SARS infeksiyonları ile bu virüs grubu gündeme gelmiş ve halk sağlığı yönünden ciddi bir risk oluşturduğu rapor edilmiştir (10-12).

Coronavirüsler kedilerde gastroentestinal ve solunum sistemi infeksiyonlarına neden olmaktadır. Feline Enteric Coronavirus (FECoV) kedilerde hafif ve çoğu zaman kendiliğinden iyileşen gastroenteritise neden olurken, bu virüsün mutasyonu sonucu oluştuğu ileri sürülen Feline İnfeksiyöz Peritonitis Virus'u (FİPV) ise son derece bulaşıcı ve öldürücü olan Feline infeksiyöz peritonitis (FİP) infeksiyonuna neden olmaktadır (1,6,13-15). Bu infeksiyon tüm kedi yaş gruplarında görülmekle birlikte özellikle immun sistemi zayıf, çok genç veya yaşlı kedilerde daha yüksek oranda görülmektedir. Kedilerde FİP yaş form ve kuru form olmak üzere iki farklı hastalık tablosu şeklinde seyretmektedir. Yaş formda kedilerde pleuritis ve peritonitis ile birlikte göğüs veya karın boşluğunda proteinden zengin altın sarısı renginde sıvı birikimlerine neden olmaktadır. Kuru formda ise çeşitli organlarda yaygın granulatöz veya pyogranulatöz lezyonlar gelişmektedir (1,12,13,16-19). Kedilerde FİP infeksiyonları çoğu zaman subklinik seyretmekte ve hasta kediler yaşadıkları sürece virüsü taşıyor ve etrafa yayırlar. Toplu halde yaşayan veya sık sık diğer kedilerle temas halinde olan kediler yüksek risk altındadırlar (1,6,14,20). Feline Coronavirus infeksiyonlarına karşı uygulanan aşılamaların yetersiz kalması, kedilerde teşhisinin güç olması ve tedavisinin hemen hemen mümkün olmaması nedeniyle FECoV infeksiyonları ve özellikle FİP günümüzde kediler için hala ciddi bir problem olarak önemini korumaktadır (1,6,14,21,22).

Kedilerde FİP ile ilgili çok sayıda klinik, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerle ilgili çalışma yapılmış olup bu çalışmalarda oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Yapılan bu çalışmalarda lökositosis, nötrofil, trombositopeni, lenfositopeni ve eritrositopeni geliştiği bildirilmektedir (1,6,14,23). Ayrıca yapılan biyokimyasal analizlerde total protein düzeyinde, total bilirubin, kan azotu, ALT ve ALP düzeylerinde artışlar belirlenirken albümin konsantrasyonu ve albümin/globülin oranlarında düşüşler saptanmıştır (1,6,14,23-25). Bununla birlikte FİP'li kedilerde hematolojik ve biyokimyasal çalışmalar hala yetersiz olup özellikle yaş ve kuru form yönünden klinik, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde farklılıkların olup olmadığı ortaya konulmamıştır. Bu çalışmada, FİP'li kedilerde klinik, hematolojik ve biyokimyasal parametrelerdeki değişimlerin daha ayrıntılı bir şekilde çalışılarak hastalığın patogenezinin aydınlatılması amaçlanmıştır. Ayrıca yaş form ve kuru form FİP'li kediler arasında bu parametrelerde herhangi bir farklılığın olup

olmadığının araştırılması da hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Hayvan materyali. Bu çalışmada, hayvan sahipleri tarafından sinirsel semptomlar, solunum problemi, ishal, kilo kaybı, halsizlik, durgunluk, karın ve göğüs boşluğunda sıvı birikimi gibi belirtilerle kliniğe (Yaşam Veteriner Kliniği, Antalya) getirilen kediler kullanılmıştır. Bu kedilere üretici firma tarafından önerilen prosedüre uygun olarak FECoV antijen ve atikör testleri (Bionote, Kore) yanında FeLV ve FIV antikor testleri (Bionote, Kore) de uygulanmıştır. Bu kedilerden sadece FECoV antijen veya antikor pozitif ve belirtilen klinik semptomları gösteren farklı ırk, yaş ve cinsiyette olan 20 kedi çalışmaya dahil edilmiştir. Ayrıca klinik olarak sağlıklı ve uygulanan tüm hızlı test kitlerinde negatif olan 10 kedi de çalışmaya kontrol grubu olarak dahil edilmiştir.

Bu çalışma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu izni alınarak yapılmıştır (Etik Kurul no: 2018/393).

Ayrıca klinik olarak FİP şüpheli ve hızlı test kitlerinde FİP pozitif olan ve ölen kedilere nekropsi uygulanmış ve makroskopik bulgular kayıt altına alınmıştır. Karın veya göğüs boşluğunda Rivalta testi pozitif proteinden zengin altın sarısı sıvı bulunan kediler yaş form FİP'li (n=10) ve sinirsel semptom gösteren, FECoV testi pozitif olan ve nekropside makroskopik granulatöz lezyonlar belirlenen kediler (n=10) ise kuru form FİP'li olarak değerlendirilmiştir. Bütün kedilerin rutin klinik muayenesi yapılarak, solunum sayısı, rektal ısı ve kalp frekansları kayıt altına alınmıştır.

Hematolojik analizler. K3EDTA'lı kan örneklerinde total lökosit (WBC) sayısı, granulosit (GRA), monosit (MID), lenfosit (LYM) sayı ve yüzdeleri ile birlikte trombosit (PLT) ve eritrosit (RBC) sayıları da belirlendi. Ayrıca alınan örneklerde hemoglobin (Hb) konsantrasyonu, hematokrit yüzdesi (%Hct), ortalama eritrosit volümü (MCV), ortalama eritrosit hemoglobin (MCH) ve ortalama eritrosit hemoglobin konsantrasyonu (MCHC) da kan sayım cihazı ile belirlendi (Midray BC 2800 Vet, Çin).

Biyokimyasal Analizler. Serum örneklerinde total protein (TP), albümin (A), kan üre nitrojen (BUN), kreatinin düzeyleri ve alanine aminotransferase (ALT), laktat dehidrojenaz (LDH) ve alkaline fosfatase (ALP) aktiviteleri fotometrik yöntemle biyokimya cihazı (Abbott Architect Ci8200 Biyokimya cihazı, ABD) ile ölçüldü. Ayrıca her hayvan için total protein değerinde albümin değeri çıkarılarak globülin (G) değerleri elde edildi. Elde edilen değerler kullanılarak her bir kedi için albümin/globülin (A/G) oranları hesaplandı.

İstatistiksel analizler. Elde edilen verilere Kolmogorov Smirnov testi uygulanarak normal dağılıp gösterip göstermediği belirlendi. Normal dağılım gösteren parametrelerden FİP'li kedilere ait parametreler ile kontrol grubuna ait parametreler bağımsız t testi ile karşılaştırıldı. Ayrıca yaş formda bulunan FİP'li kedilerden elde edilen parametreler ile kuru formdaki ve kontrol grubundaki kedilerden elde edilen parametreler arasındaki istatistiksel farklılıklar ise One Way Anova (posthoc Duncan) ile değerlendirildi.

Analizler sonucunda elde edilen veriler ortalama ve ortalamının standart sapması (Ortalama±Standart sapma) olarak verildi. İstatistiksel analizler sonucunda $p<0,05$ olması, karşılaştırılan gruplar arasında anlamlı farklılıkların olduğu şeklinde değerlendirildi. İstatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinde SPSS 21.0 for Windows® paket programı kullanıldı.

Çalışmada FİP'li kedilerde kaç hayvanda artış veya azalış olduğunu belirlemek için, FİP'li kedilerin her parametresi için kesim noktası (cut-off) oluşturuldu. Bunun için kontrol grubunda yer alan kedilerin analiz edilen her bir parametresine o parametreye ait 2 standart sapma eklenerek veya çıkarılarak kesim noktası oluşturuldu. Bu kesim noktaları üzerinde veya altında kalan hayvanların değerleri analiz edilen o parametre için yüksek veya düşük olarak değerlendirildi (26-29).

BULGULAR

Klinik bulgular. Yaş form FİP'li olan kedilerde solunum güçlüğü, öksürük, burun akıntısı, iştahsızlık, durgunluk, kilo kaybı, karın veya göğüs boşluğunda rivalta testi pozitif olan proteinden zengin altın sarısı renğinde sıvı birikimi gibi bulgular belirlenmiştir. Yaş formda bulunan kedilerin 3 adetinde (%30) ishal, tamamında (%100) abdominal sıvı birikimi ile birlikte abdominal, yüzeysel ve sık solunum belirlenmiştir. Kuru formda yer alan kedilerde ise iştahsızlık, durgunluk, kilo kaybı, halsizlik, inkordinasyon, opistotonus, özellikle arka kısımda paresis veya paralysis gibi bulgular saptanmıştır. Bu kedilerden 2'sinde (%20) dışkılamamanın olmadığı 4'ünde (%40) ise ishal olduğu beklerken bu kedilerin 8 tanesinde (%80) sinirsel belirtilerin olduğu saptanmıştır. FİP'li kedilerin sadece solunum sayıları kontrol grubuna göre yüksek bulunmuş olup ($p<0.01$) kalp frekansı ve rektal derecelerinde istatistiksel olarak önemli farklar belirlenmemiştir (Tablo 1).

Tablo 1 Kontrol grubu ve FİP pozitif kedilerin klinik muayene bulguları, (Ortalama±Standart sapma)
Table 1 Clinical findings of control and FIP positive cats, (Mean±Standard deviation)

Parametreler	Kontrol Grubu (n=10)	FİP'li Grup (n=20)	p değeri
Rektal ısı (°C)	38.1±0.36	38.52±0.62	0.067
Solunum sayısı (x/dk)	14.8±2.34	29.2±4.65	0.001
Kalp frekansı (x/dk)	175.7±8.71	181.0±9.27	0.14

Ölen kedilere uygulanan nekropsi sonucunda yaş form FİP'li kedilerde karın ve göğüs boşluğunda Rivalta testi pozitif proteinden zengin bol miktarda sıvı belirlenmiştir (Resim 1). Kuru formda karaciğer, akciğer, pleura, periton ve bağırsaklarda yaygın şekilde granulatöz oluşumlar tespit edildi (Resim 2 ve 3).

Hemogram Bulguları. Yapılan hematolojik analizler sonucunda FİP'li kedilerin total lökosit (WBC) ($p<0.01$), granulosit ($p<0.01$) ve monosit ($p<0.01$) sayılarında kontrol grubuna göre önemli düzeyde artışlar belirlendi. Ayrıca FİP'li kedilerin total eritrosit ($p<0.01$) ve lenfosit sayıları ($p<0.05$) ile HGB



Resim 1 Yaş form FİP'li kedide karın boşluğunda sıvı birikimi
Figure 1 Abdominal effusion in cats with wet form of FIP



Resim 2 Kuru form FİP'li kedide karaciğerde granulatöz lezyonlar.
Figure 2 Granulomatose lesions in the liver of cats with dry form of FIP



Resim 3 Kuru form FİP'li kedide abdominal boşlukta granulatöz lezyonlar
Figure 3 Granulomatose lesions in abdominal cavity of cat with dry form of FIP

Tablo 2 Kontrol grubu ve FİP'li kedilerin hemogram bulguları (Ortalama±Standart sapma)
Table 2 Hematologic findings of control and FIP positive cats (Mean±Standard deviation)

Parametreler	Kontrol (n=10)	FİP (n=20)	p değeri
WBC (x10 ⁹ /L)	13.21±1.52	21.16±10.44	0.003
LYM (%)	37.81±4.79	20.52±10.27	0.001
MID (%)	4.66±0.79	6.13±2.07	0.009
GRA (%)	58.46±5.96	72.28±11.85	0.001
LYM (x10 ⁹ /L)	4.97±0.76	3.81±2.06	0.03
MID (x10 ⁹ /L)	0.61±0.12	1.21±0.72	0.001
GRA (x10 ⁹ /L)	7.76±1.54	15.89±9.85	0.001
RBC (x10 ¹² /L)	9.20±1.21	7.65±1.27	0.004
HGB (g/dl)	11.26±2.33	9.32±1.88	0.03
HCT (%)	42.2±4.94	38.59±7.55	0.12
MCV (fl)	44.45±2.70	43.27±4.45	0.38
MCH (pg)	13.53±1.3	13.65±1.19	0.81
MCHC (g/dl)	31.85±3.54	30.67±2.57	0.36
PLT (x10 ⁹ /L)	342.2±110.22	349.75±202.1	0.89

WBC: total lökosit, LYM: lenfosit, MID: monosit, GRA: granulosit, RBC: eritrosit, HGB: hemogloblin, HCT: hemotokrit, MCV: alyuvar ortalama çapı, MCH: ortalama eritrosit hemogloblini, MCHC: ortalama eritrosit hemogloblin konsantrasyonu, PLT: trombosit

Tablo 3 Kontrol grubu ve FİP'li kedilerin biyokimyasal bulguları (Ortalama ± Standart sapma)
Table 3 Biochemical findings of Control and FIP positive cats (Mean±Standard deviation)

Parametreler	GRUPLAR			
	Kontrol (n=10)	FİP (n=20)	En düşük- En yüksek	p değeri
BUN (mg/dl)	23.80±2.57	25.90±7.80	13-44	0.28
KREA (mg/dl)	1.19±0.27	1.1±0.32	0.8-2.62	0.47
ALT (U/L)	34.30±10.43	117.70±58.00	53-284	0.001
LDH (U/L)	133.20±75.48	200.85±103.55	88-476	0.05
ALP (U/L)	34.20±13.79	53.90±39.85	9-163	0.05
TB (mg/dl)	0.06±0.03	0.60±1.10	0.03-4.0	0.043
TP (g/dl)	7.03±0.38	8.57±2.14	5.5-14	0.005
A (g/dl)	2.72±0.26,	2.41±0.47	1.6-3.28	0.031
G (g/dl)	4.13±0.40	6.16±2.03	3.3-11.48	0.001
A/G	0.63±0.10	0.42±0.15	0.21-0.75	0.001

BUN: kan üre nitrojen, CREA: kreatinin, ALT: alanine aminotransferase, LDH: Laktat dehidrojenaz, ALP: alkaline fosfatase, TB: total bilirubin, TP: total protein, A: albümin, G: globülin, A/G: albümin/globülin.

konsantrasyonları (p<0.05) kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptandı (Tablo 2). Elde edilen hematolojik bulgular değerlendirildiğinde FİP'li kedilerde granulosit ve monosit kaynaklı lökositosis yanında lenfositopeni ve aneminin geliştiği belirlenmiştir (Tablo 2).

Biyokimyasal bulgular: Biyokimyasal analizler sonucunda

FİP'li kedilerin ALT (p<0.01), LDH (p<0.05), ALP (p<0.05), TB (p<0.01), TP (p<0.05) ve G (p<0.001) değerlerinin kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek, A (p<0.05) ve A/G (p<0.001) oranının ise FİP'li kedilerde daha düşük olduğu saptandı (Tablo 3).

Tablo 4 Kontrol, kuru form ve yaş form FİP'li kedilerin biyokimyasal bulguları (Ortalama±standart sapma)
Table 4 Biochemical findings of Control, Dry and Wet Form of FIP positive cats (Mean±Standard deviation)

Parametreler	Kontrol (n=10)	Kuru form (n=20)	Yaş form
BUN (mg/dl)	23.80±2.57 ^{ab}	29.00±8.65 ^a	22.80±5.69 ^b
KREA (mg/dl)	1.19±0.27 ^a	1.19±0.41 ^a	1.02±0.19 ^a
ALT (U/L)	34.30±10.43 ^a	134.40±68.74 ^a	101.00±41.91 ^a
LDH (U/L)	133.20±75.48 ^a	199.30±123.25 ^a	202.40±86.26 ^a
ALP (U/L)	34.20±13.79 ^a	65.90±48.24 ^b	41.9±26.56 ^{ab}
TB (mg/dl)	0.06±0.03 ^a	0.48±1.23 ^a	0.71±1.01 ^a
TP (g/dl)	7.03±0.38 ^a	9.78±1.98 ^b	7.37±1.58 ^a
A (g/dl)	2.72±0.26 ^a	2.63±0.78 ^a	2.19±0.47 ^b
G (g/dl)	4.13±0.40 ^a	7.15±2.03 ^b	5.18±1.56 ^a
A/G	0.63±0.10 ^a	0.39±0.12 ^b	0.45±0.17 ^b

BUN: kan üre nitrojen, CREA: kreatinin, ALT: alanine aminotransferase, LDH: Laktat dehidrojenaz, ALP: alkaline fosfatase, TB: total bilirubin, TP: total protein, A: albümin, G: globülin, A/G: albümin/globülin.

Aynı satırda farklı harf bulunması gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğunu göstermekte olup anlam derecesi olarak p<0,05 olarak kabul edildi.

Kuru formda bulunan kedilerin BUN, TP, A, G değerlerinin yaş formda bulunan kedilerin değerlerine göre daha yüksek olduğu saptanırken, A/G oranının ise kuru form FİP'li kedilerde yaş forma göre daha düşük olduğu belirlendi (Tablo 4).

TARTIŞMA

Feline infeksiyöz peritonitis hemen hemen her yaş grubu kedilerde görülen coronaviruslar tarafından oluşturulan viral bir infeksiyon olup özellikle immun sisitemi baskılanmış kedilerde daha sık görülmektedir(1,6). Coronaviruslar sağlıklı ve infeksiyonu atlatmış olan kedilerin çoğunda bulunmakta olup bu kediler coronaviruslar için rezervuar görevi görmekte ve diğer sağlıklı kediler için risk oluşturmaktadırlar (1,6). Coronavirusların mutasyon yeteneğinin yüksek olması nedeniyle basit FECV ile enfekte olan kedilerde çok daha şiddetli ve öldürücü olan FİP infeksiyonu gelişebilmektedir (1,6,13,15). Kedilerde FİP infeksiyonu yaş ve kuru form olarak seyretmekte olup yaş formda pleuritis veya peritonitis gelişmekte ve vaskulitise bağlı olarak karın ve göğüs boşluğunda proteinden zengin sıvı toplanması olmaktadır. Diğer taraftan kuru formda ise çeşitli organlarda granuloematoz veya piyogranulomatöz lezyonlara rastlanmaktadır (1,6,14,30). Ancak enfekte kedilerde FECV ile FİP'nin ayrımının yapılması oldukça güçtür. Ayrıca FİP in-

feksiyonunun tedavisinin oldukça güç olması ve kedilerde yapılan aşılamaların yeterince koruma sağlayamaması gibi olumsuz faktörlerden dolayı FİP enfeksiyonu kediler için hala çözülmesi gereken bir problem olarak önemini korumaktadır (1,6,13,15).

FİP'li kedilerde yapılan çalışmalarda oldukça farklı hematolojik sonuçlar elde edilmiş olup bu çalışmalarda kedilerde lökositosis, lenfositopeni, eritrositopeni ve orta dereceli anemi rapor edilmiştir (1,6,14,23). Yapılan mevcut bu çalışmada ise FİP'li kedilerde ganulositosis ($p<0.01$) ve monositosis ($p<0.01$) kökenli lökositosis ($p<0.01$) belirlenirken ayrıca FİP'li kedilerde lenfosit sayısının ($p<0.05$), eritrosit sayısının ($p<0.01$) ve HBG konsantrasyonunun ($p<0.05$) sağlıklı olanlara göre önemli derecede düşük olduğu ve bu kedilerde orta dereceli bir anemi tablosunun geliştiği belirlenmiştir. Bu değişikliklerin nedeni ise FİP'in kronik seyirli olması ve hemapoetik sistemin bundan etkelenmesi ve kedilerde yaygın olan strese bağlı lökosit sayısındaki artışlar olabilir (1,6,14,31,32). Ayrıca FİP'li kedilerde yapılan çalışmalarda T-lenfosit sayılarının düştüğü saptanmış olup bu çalışmada belirlenen lenfositopeni T-lenfosit sayısındaki düşüşten kaynaklanmış olabilir (1,31,32).

FİP'li kedilerde yapılan biyokimyasal çalışmalarda total bilirubin, BUN, ALT, ALP, total protein, globülin ve düzeylerinde artışlar belirlenirken albümin düzeyinde ve A/G oranlarında ise düşüşler belirlenmiştir. Bu çalışmalarda BUN düzeyinin artışı glomerular fonksiyon bozukluğuna ve karaciğer enzimlerindeki artışlar ise yangıya bağlı olarak ortaya çıkmış olabileceği ileri sürülmüştür. Total protein düzeyindeki artış globülin sentezindeki artışa, hipoalbuminemi ise vaskulitise bağlı damarlarda proteinden zengin sıvı kaçışına ve böbreklerden geri emiliminin bozulmasına bağlanmıştır (1,6,14,23-25). Yapılan mevcut bu çalışmada ise FİP'li kedilerde ALT ($p<0.01$), LDH ($p<0.01$), ALP ($p<0.05$), TB ($p<0.01$), TP ($p<0.05$) ve G düzeylerinde önemli artışlar belirlenirken A ($p<0.05$) ve A/G ($p<0.001$) oranlarında ise sağlıklı kedilere göre önemli düşüşler belirlenmiştir. Bu sonuçlar FİP'li kedilerde hem böbreklerin hem de karaciğerin enfeksiyondan negatif yönde etkilendiğini göstermektedir. Ayrıca bu çalışmada kuru form ve yaş form FİP'li kedilerin biyokimyasal parametreleri karşılaştırılmış ve kuru formda bulunan kedilerin BUN, TP ve globulin düzeylerinin yaş formdakilere göre daha yüksek olduğu saptanırken A/G oranlarının ise kuru formda daha düşük olarak belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar kuru form FİP olgularında böbreklerin daha fazla etkilendiğini, bu kedilerde daha fazla globulin sentezlendiğini ve globülin artışına bağlı olarak da A/G oranlarının daha fazla düştüğünü ortaya koymaktadır. Ayrıca yaş formdaki kedilerde ise albümin ve TP düzeyleri kuru formda yer alan FİP'li kedilere göre daha düşük olduğu belirlenmiş olup bunda yaygın olarak görülen proteinden zengin efüzyonlar yoluyla kayıplardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, yapılan bu çalışmada FİP'li kedilerde önemli hematolojik ve biyokimyasal parametrelerde değişimlerin olduğu, karaciğer ve böbrek fonksiyonlarının ve hematopoetik sistemin negatif yönde etkilendiği ortaya konulmuştur. Ayrıca kuru form ve yaş form FİP'li kedilerin biyokimyasal parametreleri karşılaştırıldığında aralarında önemli farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada elde edilen bu sonuçların FİP'in patogenezinin aydınlatılmasına katkıda bulunacağı gibi ayrıca

FİP'li kedilerin teşhis ve tedavilerinin yönlendirilmesine de yardımcı olacağı kanısındayız.

Teşekkür

Bu araştırma Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma projeleri Koordinatörlüğü tarafından 0540-YL-18 proje numarası ile desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Addie D, Belák S, Boucraut-Baralon C, Egberink H, Frymus T, Gruffydd-Jones T, et al. Feline infectious peritonitis. ABCD guidelines on prevention and management. *J Feline Med Surg*. 2009; 11(7): 594-604.
2. Al Muhairi S, Al Hosani F, Eltahir YM, Al Mulla M, Yusoff MF, Serhan WS, et al. Epidemiological investigation of Middle East respiratory syndrome coronavirus in dromedary camel farms linked with human infection in Abu Dhabi Emirate, United Arab Emirates. *Virus Genes*, 2016; 52: 848–854.
3. Decaro N, Buonavoglia C. Canine Coronavirus: Not Only an Enteric Pathogen *Vet Clin Small Anim*. 2011; 41: 1121–1132.
4. Dhama K, Pawaiya KRVS, Chakraborty S, Tiwari R, Saminathan M, Verma AK. Coronavirus Infection in Equines. A Review, *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*. 2014; 9(3): 164-176.
5. Fehr AR, Perlman S. Coronaviruses: An Overview of Their Replication and Pathogenesis. *Methods Mol Biol*. 2015; 1282: 1–23.
6. Pedersen NC. An update on feline infectious peritonitis: virology and immunopathogenesis. *Vet J*. 2014; 201(2): 123-32.
7. Oma VS, Trávén M, Alenius S, Myrnel M, Stokstad M. Bovine coronavirus in naturally and experimentally exposed calves; viral shedding and the potential for transmission. *Virology*. 2016; 13: 100.
8. Elliott P. Coronavirus in Dogs, Symptoms and Treatment. *Petful*, <http://www.petful.com/pet-health/2016>.
9. Navarro R, Nair R, Peda A, Aung MS, Ashwinie GS, Gallagher CA, et al. Molecular characterization of canine parvovirus and canine enteric coronavirus in diarrheic dog on the island of St. Kitts: First report from the Caribbean region. *Virus Res*. 2017; 15(240): 154-160.
10. Mackay IM, Arden KE. MERS coronavirus: diagnostics, epidemiology and transmission. *Virology*. 2015; 12: 222.
11. Niederwerder MC, Hesse RA. Swine enteric coronavirus disease: A review of 4 years with porcine epidemic diarrhoea virus and porcine delta coronavirus in the United States and Canada. *Transbound Emerg Dis*. 2018; 65(3): 660-675.
12. Sharif S, Arshad SS, Hair-Bejo M, Omar AR, Zeenathul NA, Hafidz MA. Prevalence of feline coronavirus in two cat populations in Malaysia. *J Feline Med Surg*. 2009; 11(12): 1031-

- 4.
13. Belouzard S, Millet JK, Licitra BN, Whittaker GR. Mechanisms of coronavirus cell entry mediated by the viral spike protein. *Viruses*, 2012; 4(6): 1011-33.
14. Carlson KJ and Macintire DK. Feline infectious peritonitis. *Emergency and Critical Care Medicine*, 2006; 8(1): 1-11.
15. Li C, Liu Q, Kong F, Guo D, Zhai J, Su M, Sun D. Circulation and genetic diversity of Feline coronavirus type I and II from clinically healthy and FIP-suspected cats in China. *Trans-bound Emerg Dis*. 2018; 66(2): 763-775.
16. Bell ET, Toribio JA, White JD, Malik R, Norris JM. Seroprevalence study of feline coronavirus in owned and feral cats in Sydney, Australia. *Aust Vet J*. 2006; 84(3),74-81.
17. Jinks MR, English RV, Gilger BC. Causes of endogenous uveitis in cats presented to referral clinics in North Carolina. 2006; *Vet Ophthalmol*, 1: 30-7.
18. Oğuzoğlu TC, Sahna KC, Ataseven VS, Muz D. Prevalence of feline coronavirus (FCoV) and feline leukemia virus (FeLV) in Turkish cats. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*. 2010; 57: 271-274.
19. Taharaguchi S, Soma T, Hara M. Prevalence of feline coronavirus antibodies in Japanese domestic cats during the past decade. *J Vet Med Sci*. 2012; 74(10): 1355-8.
20. Worthing K, Wigney D, Dhand N, Fawcett QA, McDonagh P, Malik KR, Norris J. Risk factors for feline infectious peritonitis in Australian cats. *J Feline Med Surg*. 2012; 14: 405-412.
21. Soma T, Saito N, Kawaguchi M, Sasai K. Feline coronavirus antibody titer in cerebrospinal fluid from cats with neurological signs. *J Vet Med Sci*. 2018; 80(1): 59-62.
22. Vennema H, Poland A, Foley J, Pedersen NC. Feline infectious peritonitis viruses arise by mutation from endemic feline enteric coronaviruses. *Virology*, 1998; 243: 150-157.
23. Aytuğ N. Kedi İnfeksiyonları 1: Zorlayan Tanı; Kedilerin Enfeksiyöz Peritonitisi, Uludag Univ J Fac Vet Med. 2008; 27(1-2): 11-17.
24. Barr MC, Olsen CW, Scott FW. Feline viral diseases. In: Ettinger SJ, Feldman EC editors. *Veterinary internal medicine 4th ed*. Philadelphia: W.B. Saunders Company press, 1995. p.409-439.
25. Jeffery U, Deitz K, Hostetter S. Positive predictive value of albumin: globulin ratio for feline infectious peritonitis in a mid-western referral hospital population. *J Feline Med Surg*. 2012; 14(12); 903-905.
26. Knowles TG, Edwards JE, Bazeley KJ, Brown SN, Butterworth A, Warriss RD. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Vet Rec*. 2000; 147: 593-598.
27. Rastawicki W, Paradowska-Stankiewicz I, Stefanoff P, Zasadna AA. Reliability of the cut-off value in the routine serodiagnosis of pertussis performed by the commercial ELISA assays. *Med Dosw Mikrobiol*. 2011; 63: 73-80.
28. Sharma B, Jain R. Right choice of a method for determination of cut-off values: A statistical tool for a diagnostic test. *Asian Journal of Medical Science*. 2014; 5: 30-34.
29. Singh M, Gupta VK, Mondal DB, Bansal SK, Sharma DK, Shakya M, Gopinath D. A study on alteration in haemato-biochemical parameters in Colibacillosis affected calves. *International Journal of Advanced Research*. 2014; 2: 746-750.
30. Takano, T., Azuma, N., Satoh, M., Toda, A., Hashida, Y., Satoh, R., Hohdatsu, T. Neutrophil survival factors (TNF-alpha, GM-CSF, and G-CSF) produced by macrophages in cats infected with feline infectious peritonitis virus contribute to the pathogenesis of granulomatous lesions. *Arch Virol*. 2009; 154(5), 775-81.
31. De Groot-Mijnes JD, van Dun JM, van der Most RG, de Groot RJ. Natural history of a recurrent feline coronavirus infection and the role of cellular immunity in survival and disease. *J Virol*. 2005; 79(2): 1036-44.
32. Paltrinieri S, Cammarata MP, Cammarata G, Comazzi S. Laboratory Changes Consistent with Feline Infectious Peritonitis in Cats from Multicat Environments. *J Vet Med. Series A*. 2002; 49(19): 503-510.